

Fig. 1

【特許請求の範囲】

1. 最終試験台において自動変速機の個々の変速段への切換が順々に開始され、切換過程に変速機入力回転数 (n_T)、変速機出力回転数 (n_{AB})、変速機入力トルク (M_{ein})、変速機出力トルク (M_{aus}) およびそれらの時間的経過が測定され、これらの測定量から自動変速機の特性能量として切換過程に係合すべきクラッチに対して充填時間 (t_{Full})、充填圧力 (p_{Full})、反応時間 (t_{RE})、クラッチディスクの摩擦係数および圧力流体充填量が決定され、これらの特性能量が記憶器 (9) に記憶されて、変速機電子制御装置が前記特性能量に関係して圧力レベル、急速充填圧力 (p_{SF}) の時間、充填圧力 (p_{Full}) の時間および切換圧力 (p_{Sch}) の圧力レベルを補正し、その切換圧力が、シフトアップ、シフトダウン、オーバーラップ切換および変速段投入の際における圧力レベルを標準的に決定する、ことを特徴とする電油制御式自動変速機 (4) の特性能量を決定する方法。

2. 前記充填時間 (t_{Full}) は、切換の開始後に係合すべきクラッチがクラッチディスクが互いに接するまで所定の圧力レベルで充填されることで定められ、その場合クラッチがまだトルクを伝達していないか、ないしは出力トルクが零あるいはほぼ零 ($M_{ab} = 0$) である、ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。

3. 前記充填圧力 (p_{Full}) は、クラッチにおける圧力レベル (p_K) が、このクラッチで伝達されるトルクないし変速機出力トルク (M_{ab}) が限界値 (GW) を超過する ($M_{ab} > GW$) まで高められることで定められる、ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。

4. 前記クラッチディスクの摩擦係数および前記圧力流体充填量は、クラッチにおける圧力レベル (p_K) が設定値 (p_{Sol}) まで高められることで定

められ、これに加えて変速機出力トルク (M_{ab}) ($M_{ab} = f(p_{Sol})$) が求められる、ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。

5. 切換の開始後に変速機入力回転数 (n_T) が元来の変速段のシンクロ回転数値 (n_{Syn}) を所定の値 (d_n) だけ下回る ($n_T = n_{Syn} - d_n$) ま

での時間を測定することで、反応時間（ t_{RE} ）が定められることを特徴とする請求の範囲第1項ないし第4項のいずれか1項に方法。

6. 前記特性量が追加的に最低温度（ Θ_{MIN} ）および最大温度（ Θ_{MAX} ）において決定され、そこから温度特性曲線が決定されて、変速機電子制御装置がこの特性量および特性曲線に関係して圧力レベル、急速充填圧力（ p_{Full} ）の時間、充填圧力（ p_{Full} ）の時間および切換圧力（ p_{Sch} ）の圧力レベルを補正し、その切換圧力がシフトアップ、シフトダウン、オーバーラップ切換および変速段投入の際における圧力レベルを標準的に決定することを特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】**自動変速機の特性量を決定する方法**

本発明は、最終試験台において自動変速機の個々の変速段への切換が順々に開始され、切換過程に変速機入力回転数、変速機出力回転数、変速機入力トルク、変速機出力トルクおよびそれらの時間的経過が測定されることによって、電子液圧制御自動変速機の特性量を決定する方法に関する。

電子液圧制御自動変速機において、量産される種々の構成要素即ち構造部品によってばらつきが生ずる。このばらつきは同一の自動変速機を備えた同一の2台の自動車間において切換快適性を著しく異ならせることがある。実際上においてこの問題を解決し、一様な切換快適性を得るために、変速機電子制御装置において適合機能を利用することが試みられている。即ち例えばドイツ特許第3436190号明細書において、切換過程に実際切換時間と設定切換時間とを比較することが提案されている。そして実際切換時間が設定切換時間からずれたとき、切換過程に関与するクラッチの圧力レベルが、次に同じ変速段に切り換える際に、所定の値だけ変化される。いま自動変速機が欠陥のためにサービス工場に取り替えられねばならないとき、変速機電子制御装置に記憶された適合データは自動変速機の実際の機械部品ともはや一致しなくなる。

本発明の課題は、変速機電子制御装置を自動変速機に迅速に合わせて接続できるようにすることにある。

この課題は、本発明に基づいて、最終試験台において自動変速機の個々の変速段への切換が順々に開始されることによって、電子液圧制御自動変速機の特性量を決定する方法によって解決される。この場合、切換過程に変速機入力回転数、変速機出力回転数、変速機入力トルク、変速機出力トルクおよびそれらの時間的

経過が測定される。これらの測定量から自動変速機の特性量として切換過程に係合すべきクラッチに対して充填時間、充填圧力、反応時間、クラッチディスクの摩擦係数および圧力流体充填量が決定される。それから、これらの特性量が記憶器に記憶されて、変速機電子制御装置が前記特性量に関係して圧力レベル、急

速充填圧力の時間、充填圧力の時間および切換圧力の圧力レベルを補正する。

本発明に基づく解決策は、制御および変速機の許容誤差である一連の総許容誤差が検出されるという利点を有する。これによって大きな部品公差にすることができ、これはコスト的に有利な製造を可能にする。それぞれの自動変速機を特徴づけるこれらの特性量はそれから記憶器に記憶される。これによって、実際値と設定値との偏差が大きい場合に、従来技術に比べて迅速に、変速機電子制御装置が実際値と設定値とを一致させるという利点が生ずる。変速機電子制御装置はその特性量に基づいて高められた圧力値を発生する。

このために本発明の実施形態において、前記充填時間は、切換の開始後に係合すべきクラッチがクラッチディスクが互いに接するまで所定の圧力レベルで充填されることで定められることを提案する。そのクラッチはまだトルクを伝達していないので、出力トルクは零あるいはほぼ零である。

請求の範囲第3項記載の実施形態において、前記充填圧力は、クラッチにおける圧力レベルがこのクラッチで伝達されるトルクないし変速機出力トルクが限界値を超過するまで高められることで定められることを提案する。

請求の範囲第4項記載の実施形態において、前記クラッチディスクの摩擦係数および前記圧力流体充填量は、クラッチにおける圧力レベルが設定値まで高められることで定められ、これに加えて変速機出力トルクが求められることを提案する。

請求の範囲第5項記載の実施形態において、切換の開始後に変速機入力回転数が元来の変速段のシンクロ回転数値を所定の値だけ下回るまでの時間を測定する

ことで、前記反応時間が定められることを提案する。

以下図に示した実施例を参照して本発明を詳細に説明する。

図1は最終試験台の概略系統図、

図2A～図2Dはシフトアップ時の特性図である。

図1には最終試験台の概略系統図が示されている。これは主に駆動装置（通常は電動機）1、自動変速機4、フライホイール7および試験台計算機8から成っている。駆動装置1は変速機駆動軸2を介して自動変速機4を駆動する。トルク

検出器3はこの変速機駆動軸2の構成部品である。このトルク検出器3を介して変速機入力トルク M_{in} が測定される。変速機駆動軸2の第2の測定量としてその回転数が検出される。変速機駆動軸2の回転数の代わりに自動変速機4のタービン軸の回転数 n_T を利用することも勿論できる。自動変速機4は出力側が変速機出力軸5によってフライホイール7に結合されている。変速機出力トルク M_{out} を測定するトルク検出器6は変速機出力軸5の構成部品である。変速機出力軸の別の測定量としてその回転数 n_{AB} が検出される。測定量である変速機入力回転数10および変速機出力回転数12は試験台計算機8に導かれる。測定量である変速機入力トルク11および変速機出力トルク13も同様に試験台計算機8に導かれる。

試験台計算機8はデータ配線15を介して自動変速機4の切換を開始する。これは公知のように、自動変速機4の構成部品である電磁式操作部を介して第1のクラッチが解除され第2のクラッチが係合されることによって行われる。この切換に関与する両クラッチの圧力経過は試験台計算機8によりそれらのクラッチに付属された電磁式圧力調整器によって制御される。測定量である変速機入力回転

数、変速機出力回転数、変速機入力トルクおよび変速機出力トルクから試験台計算機8がこの自動変速機4にとって特徴的な特性量（識別量）を決定する。この特性量はEPROM（Erasable/Programmable ROM）9に記憶される。自動変速機4の特性量を、例えばディスクあるいは変速機電子制御装置によって読み取れる機械読取り可能なコードのような媒体を介して利用できるようにすることも勿論できる。

図2は部分図2A～図2Dから成っている。この図にはシフトアップ切換が時間的経過で示されている。図2Aは切換指令の時間的経過を、図2Bは変速機入力回転数ないしタービン回転数 n_T を、図2Cは係合すべきクラッチの圧力経過 p_K を、図2Dは切換中における時間段をそれぞれ示している。

時点 t_1 で切換指令が与えられ、即ち図2Aにおいてレベルが0から1に変化する。同時に係合すべきクラッチが高い圧力レベル、急速充填圧力 p_{SF} で充填される。急速充填は時間幅 t_{SF} にわたって継続する。図2Dに示されているよ

うにこの時間段 t_{SF} は時点 t_2 で終了する。時点 t_2 と時点 t_3 との間の時間において係合すべきクラッチは充填圧力 p_{Full} で充填される。時間段 t_{Full} (図2D参照) は係合すべきクラッチにおいてクラッチディスクが互いに接触したときに終了し、この場合クラッチはまだトルクを伝達していない。これは試験台計算機8が出力トルクが零あるいはほぼ零であることによって認識する。その充填圧力 p_{Full} は、係合すべきクラッチによって伝達されるトルクないし変速機出力トルク M_{ab} が限界値 GW を超過するまで、即ち $M_{ab} > GW$ となるまで高められることで定められる。

クラッチディスクの摩擦係数および圧力流体充填量は、係合すべきクラッチにおける圧力レベルが設定値まで高められることで定められ、同時にこれに加えて変速機出力トルク M_{ab} が求められる。これは例えば時点 t_3 から時点 t_4 までの間に実施される。係合すべきクラッチは、時点 t_4 で、解除するクラッチか

ら変速機入力トルク M_{ein} を引き受け始める。これは点A (図2B参照) において変速機入力回転数ないしタービン回転数 n_T が変化することによって明らかに認識できる。時点 t_5 において変速機出力回転数は、点Aにおけるシンクロ回転数値を所定の値 d_n だけ下回っている。これにより図2Dにおける時点 t_1 から時点 t_5 までの反応時間 t_{RE} が生ずる。

図1で述べたように自動変速機4の特性量即ち充填時間 t_{Full} 、クラッチディスクの摩擦係数、圧力流体充填量および反応時間 t_{RE} が、電子記憶器としてのEPROM9に記憶される。特性値の探求は各クラッチに対して一回しか行われず、続いて別の切換過程のクラッチに対して引き継いで行われる。

この特性量を参考にして、変速機電子制御装置は自動変速機を識別できる。換言すれば、自動変速機が自動車に組み込まれた後で変速機電子制御装置が特性量を読み取る。この特性量に関係して変速機電子制御装置が急速充填圧力の圧力レベル、充填圧力および切換圧力を変更する。

符号の説明

1 駆動装置

- 2 変速機駆動軸
- 3 トルク検出器
- 4 自動変速機
- 5 変速機出力軸
- 6 トルク検出器
- 7 フライホイール
- 8 試験台計算機
- 9 記憶器
- 10 変速機入力回転数
- 11 変速機入力トルク M_{in}
- 12 変速機出力回転数 n_{AB}
- 13 変速機出力トルク M_{aus}
- 14 データ配線
- 15 データ配線

【図1】

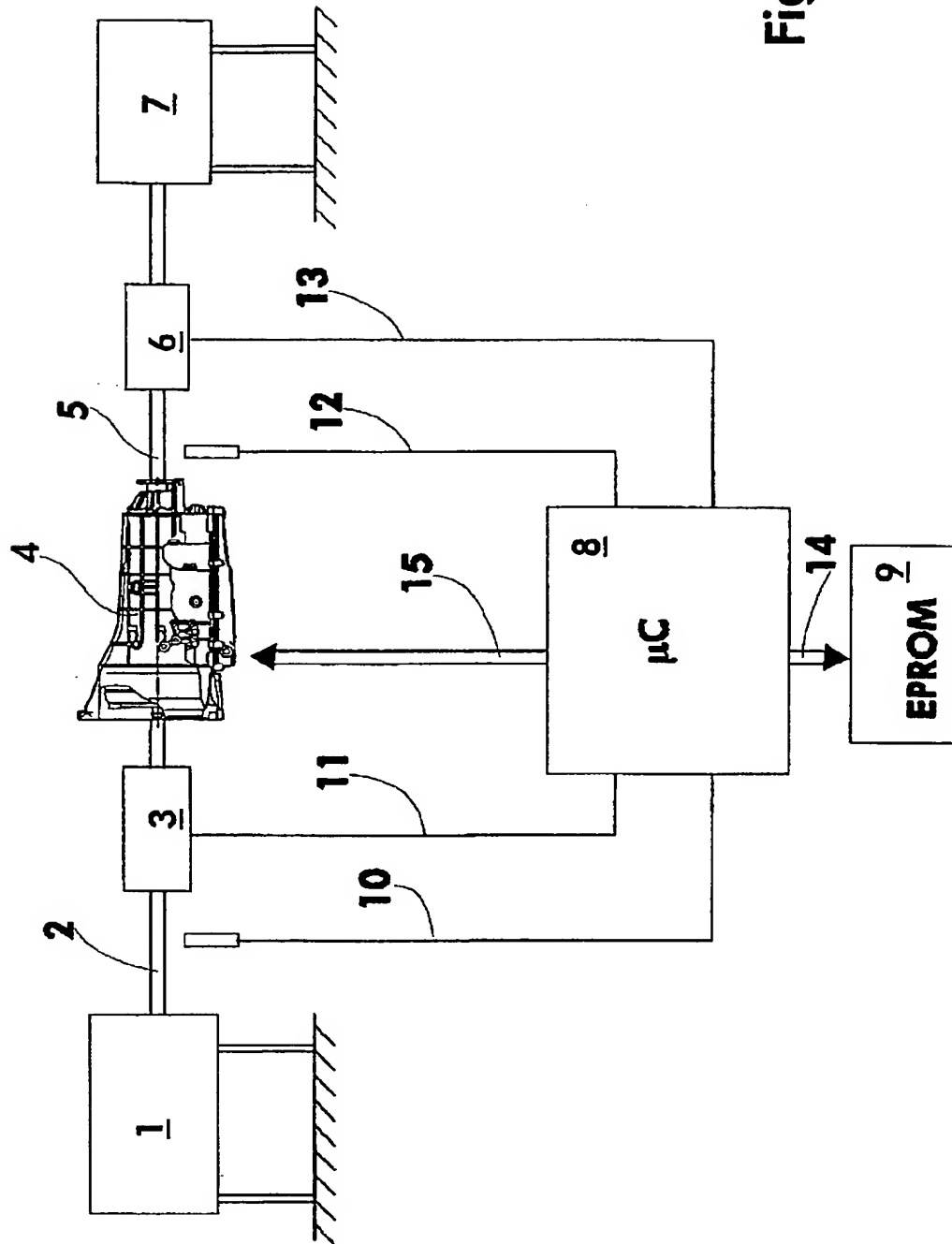
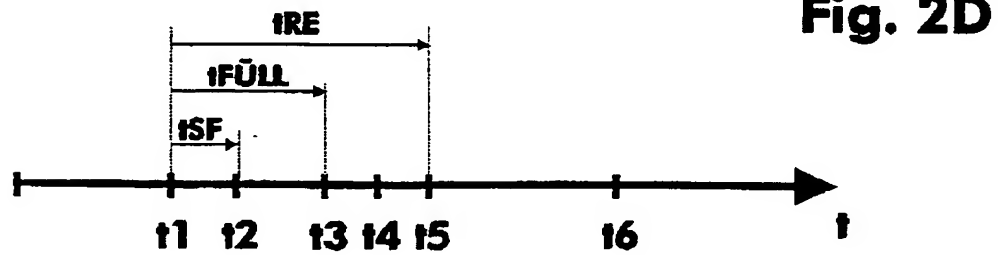
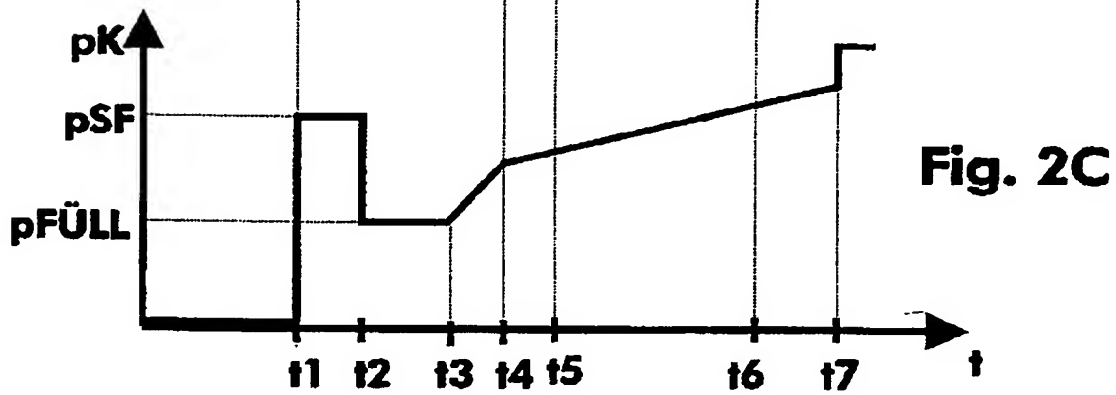
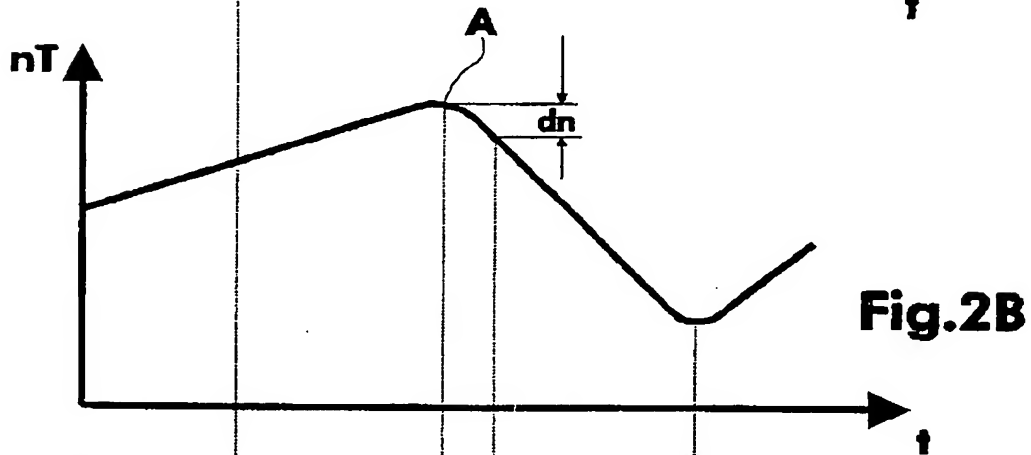
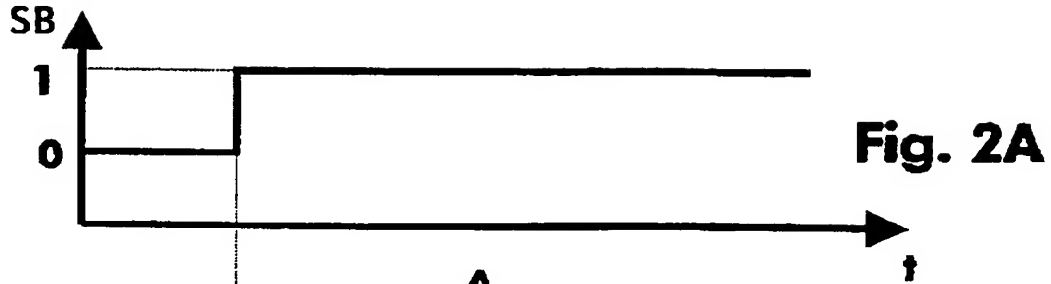


Fig. 1

【図2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 98/05698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 6: F16H 61/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 6: F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5335567 A (SEIDEL ET AL), 9 August 1994 (09.08.94)	1-6
A	US 5072390 A (LENTZ ET AL), 10 December 1991 (10.12.91)	1-6
A	US 4982621 A (SANO), 8 January 1991 (08.01.91)	1-6
A	US 4928557 A (TAKADA ET AL), 29 May 1990 (29.05.90)	1-6
A	GB 2299632 A (MERCEDES-BENZ AG), 9 October 1996 (09.10.96)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 February 1998 (17.02.98)		Date of mailing of the international search report 20 March 1998 (20.03.98)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

SA 1 157

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

03/02/98

International application No.

PCT/EP 97/05698

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5335567 A	09/08/94	DE 4124603 A,C	28/01/93
		DE 59205282 D	00/00/00
		EP 0524450 A,B	27/01/93
		JP 5187533 A	27/07/93
US 5072390 A	10/12/91	CA 2024601 A,C	20/07/93
		DE 69018417 D,T	03/08/95
		DE 69026358 D,T	14/11/96
		EP 0435374 A,B	03/07/91
		EP 0435376 A,B	03/07/91
		JP 1984325 C	25/10/95
		JP 4211758 A	03/08/92
		JP 6123347 A	06/05/94
US 4982621 A	08/01/91	JP 1203744 A	16/08/89
		JP 7081627 B	06/09/95
US 4928557 A	29/05/90	JP 1150049 A	13/06/89
		JP 1150050 A	13/06/89
GB 2299632 A	09/10/96	CN 1138146 A	18/12/96
		DE 19511996 C	14/08/96
		FR 2732430 A	04/10/96
		GB 9606689 D	00/00/00
		JP 8277923 A	22/10/96
		US 5669851 A	23/09/97